

jedem Falle aber scheinen sie Bruchstücke zu sein. Ihre Grösse geht von paar μ bis 0.6 mm. Es sind einzelne Körner, oder kleinere Haufen, im letzten Falle ist ihre Berührungslinie immer unregelmässig, oft greifen sie zahnig in einander. Manchmal umschliessen sie kleine gekrümmte Muskovitblättchen, ein andermal aber chloritische Haufen. Ihre Auslöschung ist immer undulös, oft stark undulös. In der Grundmasse sind sie unregelmässig verstreut. Einzelne Quarzkörner, aber auch die Haufen sind von einer unreinen Hülle umgeben, die letztere manchmal mit gläseriger Grundmasse-Rinde.

Am Abhange des Coasta Mare, oberhalb der Mündung des Stabebaches finden sich stark-brecciöse Gesteine, in welchen schon makroskopisch einzelne pfefferkörn- bis nussgrosse schieferige chloritische Gesteinsstücke in ziemlich grosser Anzahl zu sehen sind. Diese ergeben sich unter Mikroskop zum Teile als sehr feiner nematoblastischer *Chloritschiefer*, zum Teile aber als granoblastischer oder aber klastoporphyrischer *chloritischer Quarzit* zu erkennen. Wahrscheinlich sind die oben erwähnten fremden Quarzkörner wenigstens zum Teile aus solchen Kristallinen-Schieferarten in Albitoligoklasporphyrite gekommen.

Diese Einschlüsse sind nicht nur oft bis zur Unkenntlichkeit zersetzt, sondern auch zerbrochen, zermalmt und stellenweise eingeschmolzen. Die Albitoligoklasporphyrite sind an den Berührungstellen, besonders um die grösseren Einschlüsse herum sehr dicht und selbst brecciös. Besonders stark zertrümmert sind die Feldspateinsprenglinge.

Ähnlicher Quarzit kommt auch am unteren Teile des Örménykö vor, wo wir übrigens auch andere Einschlüsse finden, und zwar manchmal faustgrosse, grünlichbraune, matte Gesteinsstücke, welche unter dem Mikroskop vornehmlich als amorpher Ton, Chlorit, Zoisit, Epidot, Quarz und Magnetit in feinkörniger Gemenge erscheinen. Wahrscheinlich sind es eingeschlossene kontaktmetamorphe Gesteinsstücke.

Albitoligoklasporphyrituffe.

Beim Ausbruche der Albitoligoklasporphyrite wurde auch Tuff gebildet. Solche Tuffe, — zu denen ich auch deren brecciöse und konglomeratische Schichten hinzähle —, finden wir an mehreren Stellen des Höhenzuges, nirgends aber in so ansehnlicher Mächtigkeit, wie die Tuffe der hier vorkommenden anderen Porphyritarten. Die einzelne Tuffschichten der Albitoligoklasporphyrite zeigen nämlich eine Mächtigkeit von einigen cm bis höchstens 8 m. Die Gesamtmäch-

tigkeit aller ihrer Schichten ist in der Koppänder Schlucht wohl 30 m. Die übrigen Vorkommen im Höhenzuge reichen an diese Mächtigkeit nicht einmal heran. Nur im Süden bei Hidas erreichen sie auf dem Branisce eine Dicke von 20 m. Aber auch davon ist der grösste Teil nicht eigentlicher Tuff, sondern besteht aus Konglomerat- und Breccienschichten, in denen die Menge der verkittenden Tuffsubstanz sehr oft in den Hintergrund tritt. Die Mächtigkeit der Schichten der eigentlichen Tuffe schwankt zwischen 20 cm und 1 m, und erreicht nur selten bis 5 oder 6 m.

Meine Beobachtungen über die geologischen Verhältnisse der Albitoligoklasporphyrituffe sind kurz die folgenden:

In der Koppänder Schlucht sowie in der Felsenenge von Mészkö-Sinfalva und auch an anderen Orten sieht man deutlich, dass diese Tuffe, welche an den unteren Teilen mit Quarzporphyrituffschichten abwechseln, überall unter den sehr saueren Quarzporphyrituffen liegen. Hier und da (Vápa, Pereserdő) werden sie von Orthoklasporphyrituffen bedeckt. An einigen Stellen, wie z. B. am Abhange des Szürkekő, sowie am südwestlichen Teile des Berges Djel bei Koppánd treffen wir auch zwischen den unteren Schichten der Quarzporphyrituffe die Albitoligoklasporphyrituffe an. Wo die Porphyrituffe fehlen, dort lagern diese letztere Tuffe zu oberst. Es kommt aber auch vor, dass wir in mächtigen Tuffwänden — Bergabhängen auch nicht einmal eine Spur von ihnen finden, wie z. B. auf dem zum grossen Teile aus Porphyrituff bestehenden Bergen: Kecsekő, Hidegbércz u. a.

Im Allgemeinen kann man sagen, dass sie meist mit den Tuffen der übrigen Porphyrite vorkommen; nur einen Teil der Berglehnen des Branisce und Coasta Bui bei Hidas bauen sie selbständig auf. Hier ist sein Liegendes nicht Quarzporphyrituff, wie gewöhnlich, oder Augitporphyrituff, wie oberhalb des Dorfes Mészkö an mehreren Stellen und westlich von Borrév an der Berglehne von Aranyászó, sondern Diabas: Spilit und Ophit, ebenso wie südlich von Várfalva auf den Bergen Malomdomb und Piricske.

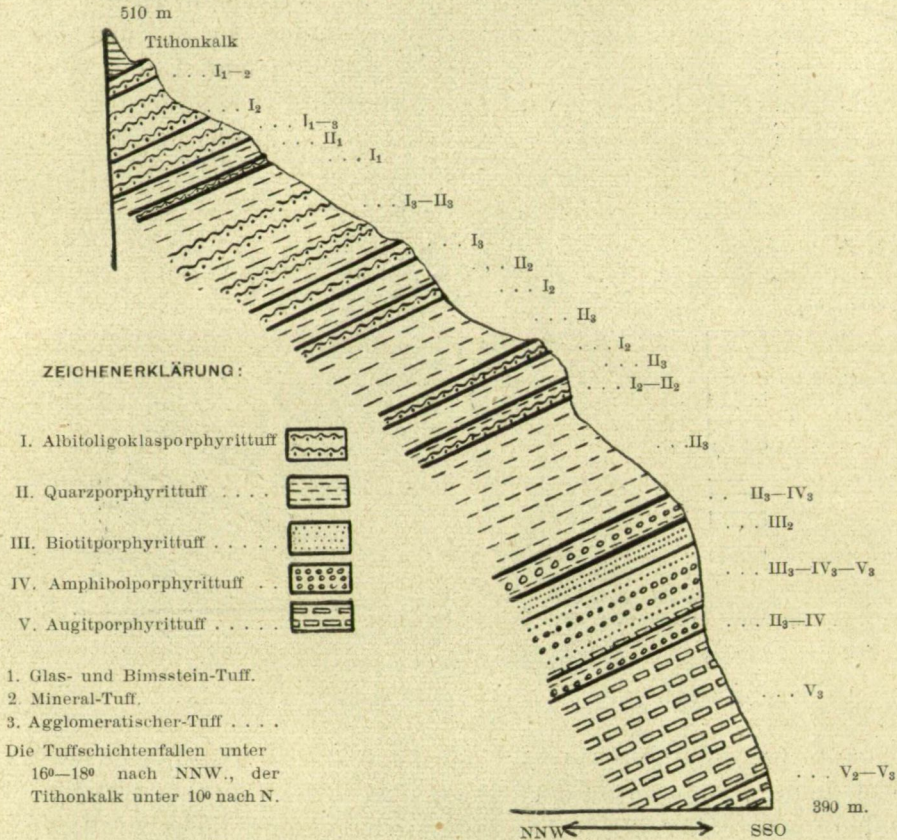
Schichten von Albitoligoklasporphyrituff, die im grösseren Gebiete zusammenhängen, konnte ich nur im ausgezeichneten Aufschlusse der Koppänder Schlucht nachweisen. Ich vermute solche Schichten von mehreren km Länge auch östlich von den Dörfern Peterd (Magyar-, Közép- und Felső-Peterd) in dem grossen Tuffgebiete, wo die zum Hesdátbache bzw. südlich zum Aranyos eilenden kleineren Wasseradern und Gräben diesen Tuff in einer gewissen Höhe überall aufgeschlossen zeigen.

Die Lagerung der Schichten ist überall konkordant zu den übrigen Tuffschichten: d. h. sie fallen im nördlichen und mittleren Teile des Höhenzuges an den meisten Stellen -- ausgenommen natürlich die heruntergebrochenen, verschobenen Stellen, oder die nächste Umgebung der jüngeren Durchbrüche -- unter 15° – 30° nach NO oder NNO. Im südlichen Teile des Gebirges in der Nähe von Hidas sind sie indessen sehr gefaltet. Unterhalb Hidas, an der schönsten Vorkommenstelle des südlichen Teiles, fallen sie auf den den Hidaser Bach begrenzenden Bergen Coasta Bui und Branišce im Ganzen nach S. und SSO. Beim Eintrittstor des Baches Coasta Mare an der Lehne des gleichgenannten Berges in der Nähe der Bedelöspitze ist die Hauptrichtung des Fallens nach W. Der Winkel, unter dem die Schichten fallen, geht von einigen Graden bis 90° hinauf, ja er geht sogar in die entgegengesetzte Richtung über. Das können wir am Fusse des Berges Ptyicujecz im schönen Aufschlusse des gleichgenannten Baches sehen, wo es auch ein Fallen nach O und nach W gibt; ebenso an der Berglehne des Véderdö und Sipotye. Auf den Bergen Rhoda und Rasore fallen die Schichten nach OSO, bezw. nach WNW.

Aus der Koppänder Schlucht, wo unsere Tuffe die grösste Mächtigkeit erreichen und wo ihre Lagerung am ruhigsten ist, bringe ich folgendes (1) Profil:

Zu unterst liegt der Augitporphyrittuff, auf ihn folgen Amphibolporphyrit-, Biotitporphyrit- und Quarzporphyrit-Tuffe, an mehreren Stellen mit einander vermengt, so dass aus diesen vermengten Schichten entnommene Handstücke sich bald als Biotitquarzporphyrittuff, bald als Amphibolquarzporphyrittuff, bald als Biotitamphibolporphyrittuff u. s. w. zeigen. Sie kommen aber auch gesondert von einander vor, wie es auch 1. Profil zeigt. Die Schichten habe ich nach der in ihnen vorherrschenden reinen Art bezeichnet. Zu oberst aber sind die Tuffe der Albitoligoklasporphyrite, bezw. deren Glas- und Mineraltuffarten. Die Schichtenreihen der Glastuffe (an einer Stelle $2\frac{3}{4}$ m mächtig) verstehen sich immer mit dünneren Mineraltuffschichten, mit welchen sie sozusagen auch noch in den Handstücken abwechseln, indem bald der eine, bald der andere vorherrscht. Wir sehen ferner, dass in diesem Teile des Fácza der Quarzporphyrittuff an Menge vorherrscht und mit den Tuffen der übrigen Porphyrite abwechselt, ausgenommen die Augitporphyrite; er wechselt auch mit den Tuffen von Albitoligoklasporphyriten ab, besonders in der oberen dicken Agglomeratmasse, wo man diese beiden Tuffe, da die Masse wenig geschichtet ist, von einander auch nicht trennen kann.

Deshalb habe ich sie in einer grossen Schichtengruppe zusammengefasst. Die Pyroxenporphyrittuffe sind hier schwach entwickelt, während an anderen Orten gerade diese vorherrschen, z. B. oberhalb der Aranyos, wo sie an der Lehne des Gyöngyösikő eine Mächtigkeit von 250 m. erreichen, ihr Liegendes konnte ich übrigens gar nicht erreichen.



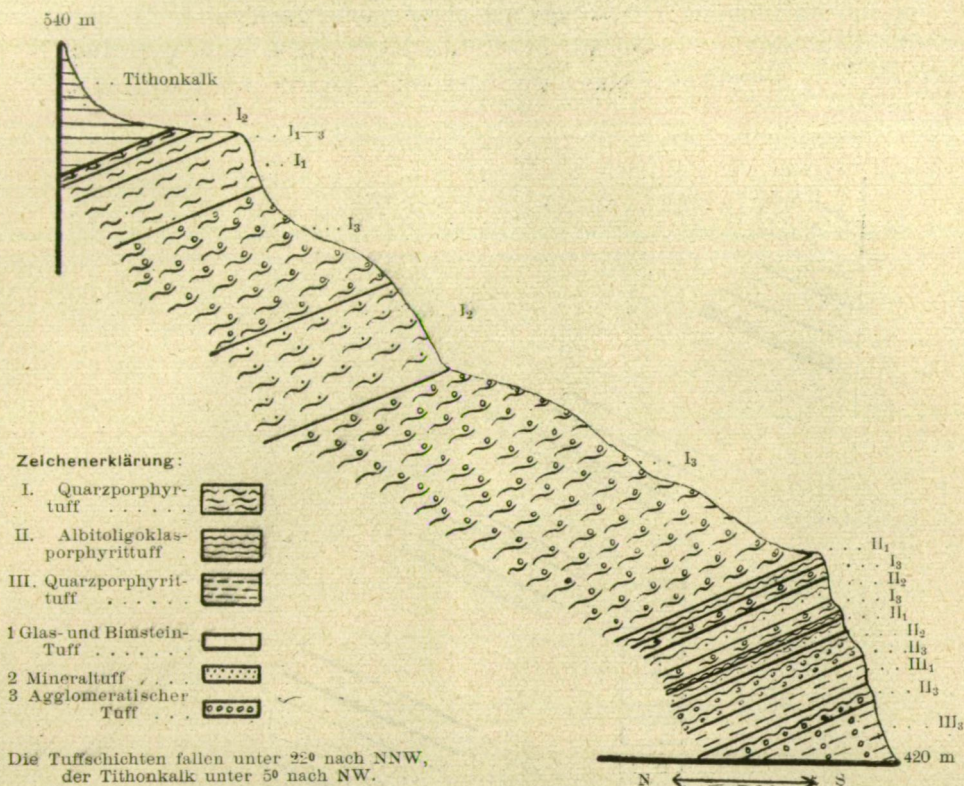
1. Profil. Profil des Berges Fácza etwa 100 m östlich von der grossen Krümmung des Rákosbaches.

Massstab: Grundlinie 1: 2500, Höhe 1: 1250.

Ich bemerke, dass ich eine so vollständige Schichtenreihe der Albitoligoklasporphyrittuffe nur noch an einer Stelle, im Felsentale des Hesdát auf dem Pereserdő angetroffen habe, aber hier sind die Schichten etwas zertrümmert.

Das Verhältniss der Albitoligoklasporphyrittuffe zu den Porphyrittuffen wird am besten durch das zweite Profil erläutert, welches

den Djel genannten Teil des Berges Fácza etwa 750 m (Luftlinie) nordwestlich vom vorigen Profil darstellt.



2. Profil. Profil des Djel in der Koppänder Schlucht.

Massstab: Grundlinie = 1 : 2500, Höhe = 1 : 1250.

Auf diesem Profil sehen wir, dass sich die Porphyrtuffe — wie im ganzen Gebirge — auch hier konkordant auf den Porphyrituffen lagern. Hier geschieht das durch Vermittelung körniger Porphyrituffen. Die reinliche Scheidung ist hier daher recht schwer, oft ist sie infolge der Typenvermischung nur im Laboratorium möglich. Es scheint, als wäre der Beginn des Ausbruchs der Porphyre (Quarz- und Orthoklasporphyre) mit der letzten Phase der Eruption der Albitoligoklasporphyrite gleichzeitig gewesen. So wechseln ihre Tuffe nicht nur ab, sondern sie sind selten auch miteinander vermisch. An anderen Orten des Gebirges wird die örtliche Scheidung der Porphyrtuffe und Albitoligoklasporphyrituffe dadurch erleichtert, dass die vermittelnden körnigen Porphyrituffschichten fehlen, und unter den feinkörnigen Porphyrtuffen unmittelbar die grobkonglo-

meratischen Porphyrituffschichten liegen. Die verkittende Tuffsubstanz bei diesen ist äusserlich und auch bezüglich der mineralischen Zusammensetzung sehr abweichend von den Porphyrituffen, aber auch die Substanz der Konglomerate wenigstens die der vorherrschenden Konglomerate ist hier eine ganz andere, als bei den agglomeratischen Quarzporphyrituffen.

Weit mehr vermischt sind dagegen die Tuffe der Albitoligoklasporphyrite, welche hier viel weniger mächtig geworden sind, als sie auf dem Fácza waren, mit den Quarzporphyrituffen, denn obgleich sie nach Abschluss der vulkanischen Tätigkeit der Quarzporphyrite in grösserer Menge abgelagert wurden, müssen wir doch annehmen, dass die Lebensäusserungen ihrer Vulkane (das Tufffallen) *teilweise* in dieselbe Zeit fielen. Nur so lässt sich einerseits die Tatsache erklären, dass ich in Albitoligoklasporphyriten wiederholt Quarzporphyriteinschlüsse (Branissee, Magyaros etc) fand, während das Umgekehrte niemals vorkam, andererseits dass im oberen Teile der Quarzporphyrituffreihe dünnere Schichten von Albitoligoklasporphyrituff erscheinen.

Wie sich der Albitoligoklasporphyrit und sein Tuff örtlich und zeitlich zu einander verhalten, kann man meistens nicht ergründen. Wo wir mit der Lavadecke zugleich Tuff finden, dort scheint an einzelnen Orten (Branissee, Sártó, Bábavár, Fogadás etc) der Lavastrom über die schon abgelagerten Tuffe geflossen zu sein, oder auch diese in schmäleren-breiteren Gängen durchbrochen zu haben (Branissee, Coasta Bui). Doch finden wir auch Tuffschichten über unseren Gesteinen mit gleicher mineralischer Zusammensetzung in Verhältnissen, wo der Tuff zweifellos das jüngere Gebilde ist, so am Hanga, Horoghinta und Fácza Berge, wo wir über unseren, teils mandelsteinigen Gesteinen auch deren Tuffe finden. Demnach gab es Tufffallen sowohl vor, als nach dem Ausströmen der Lava.

Vom petrographischen Standpunkte aus müssen wir im Allgemeinen über die Tuffe der Albitoligoklasporphyrite bemerken, dass es nicht leicht fällt, diese in die drei Gruppen von ROSENBUSCH¹ unterzubringen, weil nämlich Übergangsformen, welche man mit gleichem Rechte zur einen, wie zur anderen Gruppe rechnen kann, fast noch häufiger sind, als die typisch-ausgeprägten Tuffe. Deshalb habe ich bei der Einteilung in erster Linie darauf geachtet, welche Substanz in dem Tuff die vorherrschende ist: ob Glas (Asche) oder Mineralien--Bruchstücke. Das in geringeren Mengen vorhandene und aus kleineren Körnern bestehende Agglomerat, welches unter

¹ Aschentuffe, Krystalltuffe, agglomeratische Tuffe.

den Tuffarten von ROSENBUSCH auch in den agglomeratischen Tuffen meist nur unter dem Mikroskop erkennbar ist,¹ kann für die Tuffe der Albitoligoklasporphyrite keinen systematischen Wert haben, da doch kleine, nur unter dem Mikroskop sichtbare „Lapilli und Aschenähnliche Bruchstücke“ in geringeren Mengen in fast allen unseren Tuffen, sogar in Glastuffen zu finden sind.

Die Albitoligoklasporphyrituffe demnach habe ich, wenn in ihrer Substanz die Glasteile (die ursprüngliche vulkanische Asche und Bimssteinfragmente) vorherrschend sind, zu den Glastuffen bzw. Bimssteintuffen, dagegen beim Vorherrschen der Mineralfragmente (der ursprüngliche vulkanische Sand vorwiegend von Plagioklas, Augit- etc. Bruchstücken) zu den Mineraltuffen gerechnet. In den letzteren gibt es oft in grösserer oder kleinerer Menge kleinere Lapillistücke auch von fremden Gesteinen. In der dritten Gruppe: in den Agglomerattuffen habe ich diejenige Tuffe vereinigt, in denen ausser vulkanischen Sandkörner auch Erbsen- bis selbst Kopfgrösse Gesteinsstücke (Lapilli, Bomben) in bedeutender Menge vorhanden sind. — Eine Gruppierung in diesem Sinne entspricht der Natur der Albitoligoklasporphyrite am meisten.

Glas- und Bimssteintuffe.

Hierher rechne ich die dichten, grösstenteils aus isotroper, oder ursprünglich-isotroper Substanz bestehenden Glastuffe. An diese schliessen sich die mehr oder weniger Bimsstein-enthaltenden Tuffe, in welchen neben kleineren-grösseren Aggregaten grösstenteils isotroper Glasfasern der strukturelose glasige Teil noch vorherrschend ist.

Ausserst verschiedenartige Gesteine gehören hieher, was sowohl ihre Zusammensetzung, als ihr Äusseres betrifft.

Ausserlich sind den Porphyrtuffen jene Albitoligoklasporphyrituffe ähnlich, welche in den höheren Regionen des Koppänder Teils vom Fácza und Poduricsiberg vorkommen, als oberste Schichten der Tuffmasse. Ebensolche finden wir am Magyarosberge unter dem Eisenbergwerk, in den oberen Teilen des Borrévikő und Hosszúkő (Piatra lunga, oberhalb Gyertyános), ferner am Fusse des Peterder Nagy-Csuma und des Toroczkóer Péterberges unter Porphyrtuffen und schliesslich südlich von Hidas auf der Lehne des Coasta Bui zwischen feinkörnige Mineraltuffe eingelagert. An allen diesen Örtern bilden sie meist dünne Schichten, welche nur selten bis 30 cm

¹ H. Rosenbusch : Mikr. Phys. Bd. II. p. 871. Stuttgart 1908.

Mächtigkeit erreichen; Schichtenkomplexe von 1—2 m umfassen auch die zwischengelagerten Schichten von Mineraltuff.

Mit freiem Auge betrachtet erscheinen die Glastuffe als aphanitische grünliche, bläuliche, rötlichgelbe und bräunliche Gesteine, meistens sind sie sehr hart und verkieselt (regeneriert). Bisweilen hat sich der Quarz auch in der Form von Nestern, oder in Adern ausgeschieden. In einzelnen Tuffen sind auch mit freiem Auge mit Chlorit ausgefüllte Bimssteinstücke sichtbar, deren ursprüngliche faserige Struktur oft noch gut wahrnehmbar ist; diese sind ähnlich gefärbt, wie der sie umschliessende Tuff und besitzen mitunter einen schwachen Fettglanz. Gewöhnlich sind diese Tuffe sehr kompakt, Schichtung ist hauptsächlich nur in der Natur an ihnen zu erkennen.

Unter dem Mikroskop erscheint die *Bindesubstanz* meistens in typischer Tuffstruktur, und besteht grossenteils aus Glas, welches graulichweiss und strukturlos ist, nur manchmal ist es ausserordentlich feinkörnig. Es ist zwar grösstenteils isotrop, doch finden wir fast immer in ihm auch Krystallisationsprodukte. Unter diesen findet sich am häufigsten der gelbgrüne oder blaugrüne *Delessit*, untergeordnet aber kommen auch Quarz- und *Feldspat*flaumen und *Kaolin*schuppen-, rosetten vor. Die Bimssteinstückchen und die verstreut vorkommenden einzelnen, winzigen Glasfäden sind in den meisten Fällen isotrop geblieben; nur an einigen Stellen hat sich *weisser Glimmer* aus ihnen ausgeschieden, welcher meist in der Richtung der Fäden und Fasern angeordnet ist, ausserdem erscheint *Chlorit*. Hier und da sind auch limonitische Flecke sichtbar. Einige, wie die silifizierten Tuffe von Fácza, Nagyesuma und Poduricsi, sind stark mit Kieselsäure durchtränkt, welche sich als Quarz, *Chalcedon* oder *Opal* eingelagert hat: stellenweise treten die ursprünglichen Tuffteile in den Hintergrund, sozusagen erscheinen sie in die hauptsächlich aus Quarz bestehende Verfestigungssubstanz eingebettet.

Die in diese Bindemasse eingeschlossene *einzelne Glasfäden* zeigen ein sehr wechselvolles Bild. Es sind immer unregelmässig geformte, längliche fadenähnliche oder aufgeblasene rundliche Gebilde, welche in allen möglichen Formen vorkommen. Bald sind sie eckig, und zwar drei — vier u. s. w. vieleckig, bald rundlich mit konkaven und konvexen Seiten, dann wieder steif-nadelförmig, oder stab-, schlüssel-, halbmondförmig u. dgl., manchmal verzweigt. Die in Gruppen und Verbänden auftretenden Glasfäden: die *Bimssteinstückchen* sind noch mannigfaltiger. Im Allgemeinen bestehen sie aus parallelen Glasfäden, ein andersmal sind es vielfach-verbogene, durcheinandergewirrte faserige Gebilde, welche im Querschnitte verschied-

geformte Plätze umschliessen. Daher erscheinen sie zuweilen als netzartige Haufen, welche von graulichem Tone, oder von blassgrünem, unendlich feinkörnigem Chlorit (*Viridit*) bedeckt sind. Die Löcher des Netzes sind bald länglich eckig, bald oval, manchmal fast kreisförmig.

In einige Glastuffe hat sich ausser Quarz auch *Calcit* in sehr geringer Menge, in Form kleiner Nester eingelagert.

Unter den, in die Bindesubstanz eingebetteten, an Menge sehr geringen Fragmenten der ursprünglichen Mineralien findet sich am häufigsten *Plagioklas* nach Art des Albitoligoklas-Oligoklasandesin ($\text{Ab}_6\text{An}_1 - \text{Ab}_3\text{An}_1$), dessen stark kaolinische, nur manchmal frische (Hosszúkő) aber zusammengedrückte Bruchstücke selten grösser als 0.2 mm, meist aber noch kleiner sind. Wir finden ferner *Biotit* in winzigen, runzeligen Plättchen, ferner *grüne-Amphibol* Bruchstücke. Aus einzelnen chloritisch-calcitischen Pseudomorphosen können wir auch auf *Augit* schliessen.

Zu dem beschriebenen Typus können wir auch den an der Lehne des Coasta Bui vorkommenden stark tonig-umgewandelten Glastuff rechnen, in welchem wir auch einzelne krystallinische Adern und Nester finden. Diese *Krystallknoten* bestehen aus einem körnigen Haufen von neu-gebildetem Plagioklas (*Albit*), *Quarz* und *Epidot* (*Pistazit*). Ihre Struktur ähnelt sehr derjenigen manchen *Spilotsits*. Zu bemerken ist, dass dieser Tuff sich neben einem dicken Aplitgang findet, so dass diese eigentümliche Umkrystallisation eventuell auf Kontaktmetamorphose zurückzuführen ist.

Von den besprochenen Gesteinen unterscheiden sich die Glastuffe, welche auf der Ostseite des Hesdát auf dem Berge Hámló unter der Lavadecke ihrer Massengesteine und auf dem Berge Hanga darüber gefunden werden. Ebenso kommen auch auf dem sich nordöstlich von Toroezkó erhebenden Rakatyás über Pyroxenporphyrituff vor, sowie auch auf dem Berge Akasztó (südlich von Csegez), als Decke des Spilitdiabases, ferner eingelagert in die mächtige Konglomeratmasse des Rhodaberges und endlich an den Lehnen des Branisce und Coasta Bui, wo sie mit Mineraltuffen abwechseln.

Es sind meist dünn-geschieferte aphanitische Gesteine von hellgrauer bis hellbrauner Farbe, selten zeigen sie etwas grünliche oder rötliche Schattierung. Bei einigen ist transversale Schieferung sichtbar, so dass man die ursprünglichen Schichtungslinien nur an ihrer helleren und dunkleren Färbung erkennen kann. Mit den Mineraltuffen wechseln sie besonders auf dem Branisce sozuzagen von cm

zu cm ab. Auf dem Berge Rhoda aber sind sie mit feinkörnigen brecciösen Tuffen in Verbindung. An den sehr umgewandelten Tuffen des Berges Akasztó kann man winzige, graue und grünlich-braune Flecke sehen. Wie man mit Hilfe des Mikroskops nachweisen kann, stammen diese Flecke von chloritisierten Bimssteinstückchen und tonisierten Tuffteilen her, welche miteinander abwechseln.

Ihre Substanz ist grösstenteils ursprünglich-isotropes Glas, welche aber immer sehr umgewandelt, meistens kaolinisch-tonig ist, ausserdem hat es an meisten Stellen sich umzukristallisieren begonnen; auf den Bergen Branisce und Coasta Bui finden wir aber auch Gesteine mit ganz-isotroper Bindesubstanz. Die Produkte der Umkristallisation sind: *Sericit*, *Chlorit*, *Kaolinit*. Die Rolle des Chlorits ist untergeordnet. Zu diesen kommt in den Tuffen des Berges Akasztó noch der *Heulandit*, welcher zuweilen mehrere mm. messende Nester, Adern, manchmal aber unvollkommenen Sphärolithe bildet. In denselben Tuffen finden wir auch sehr viele winzige, ebenfalls sphärolithähnliche Gebilde, welche mehr oder weniger radial angeordnet sind und aus *Quarz*- oder *Feldspat*flocken bestehen. Es finden sich ferner 0.5 mm lange, fächerförmige, der Länge nach positive faserige Haufen von Chalcidonart: *Quarzin*, oder der Länge nach negative *Chalcidon*haufen.

In den unendlich-feinen, tonisierten Glastuffen der Westseite des Branisceberges sind viele kleine (durchschnittlich 20–30 μ) *Foraminiferen* sichtbar, unter welchen besonders die verschiedenen *Globigerina*arten leicht erkennenbar sind.

Die eingebetteten Fragmente der ursprünglichen Mineralien messen meistens nur 0.2 mm; nur in den Tuffen des Berges Akasztó messen sie bis 1 mm. Unter ihnen herrscht der meist zur *Oligoklas*-reihe gehörige Plagioklas vor. In den Tuffen des Rakatyás und Rhoda kommt viel ziemlich-frischer *Augit* und wenig, chloritischer *Biotit*, ausserdem auch *Magnetit* und *Haematit* vor.

In den Tuffen des Akasztó und Hanga sind postvulkanische Einwirkungen zu beobachten. In diesen ist ziemlich viel *infiltrierter Quarz*, ferner auch *Epidot*, ausserdem sind sie in hohem Grade chloritisch, kaolinisch.

In einigen findet man winzige eckige Körner von Massengesteinen (Albitoligoklasporphyrit und Pyroxenporphyrit) ziemlich reichlich, so z. B. in den Tuffen des Rhoda und des Rakatyás. In diesen Tuffen hat sich demnach mit der ursprünglichen Asche auch schon mehr oder weniger vulkanischer Sand vermengt.

In diese zweite Gruppe der Glastuffe gehören noch einige Tuffe von Branisce, in welchen kalkreichere und weniger kalkhaltige Schichtchen mit einander abwechseln.

Mineraltuffe.

Die hierher gehörigen Tuffe bestehen besonders aus den Fragmenten der Einsprenglinge und der Grundmasse der Albitoligoklasporphyrite. Meist enthalten sie fremde Gesteinseinschlüsse, wenn auch nur in geringer Menge und so gehen sie oft fast unmerklich zu den feinkörnigen konglomeratischen Tuffen über, so dass man die Agglomerattuffe nur durch die grössere Menge der Konglomerate und Breccien und durch deren grössere Korngrösse unterscheiden kann. In den Mineraltuffen ist die Menge dieser exogenen Einschlüsse sehr untergeordnet und makroskopisch kaum wahrzunehmen.

Geologisch spielen sie eine viel-grössere Rolle, als die Glastuffe. Am oberen Teile des Berges Fácza bilden sie Schichten von 1—3 m Mächtigkeit. Hier wechseln sie am mittleren Teile des Berges (auf der Koppänder Seite) und am Fusse des Berges (auf der Türer Seite) auch mit den Mineraltuffen der Quarzporphyrite ab, oder sie sind stellenweise mit ihnen vermischt. Sie kommen ferner gemeinsam mit Glastuff am Hangaberge vor. Die typischsten Mineraltuffe kommen an den Lehnen der Hidaser Berge: Branisce und Coasta Bui in ansehnlichen, 5—6 m mächtigen Schichten vor. Auch weiter nördlich finden wir sie an der Lehne des Rasore mit brecciösen Tuffen gemeinsam. Hier aber sind es nicht mehr reine Mineraltuffe.

Es ist dieses eine ziemlich einheitliche, gut umbeschreibbare Gesteinsgruppe, deren einzelne Glieder auch mit blossen Auge sehr leicht bestimmt werden können. Im Allgemeinen sind sie heller oder dunkler aschgrau-graubraun und feinkörnig, es gibt aber auch ganz dichte unter ihnen. Es erscheinen in ihnen weissliche oder gelbliche Feldspatkörner und kleine bräunliche Körnchen. Sie sind ziemlich fest, nur manchmal spröde, nicht dünnstieferig, aber in Tafeln leicht zu zerlegen. Manchmal wechseln sie, wie man auch an Handstücken sehen kann, mit Glastuffschichten ab (Fácza). — Von diesen Gesteinen unterscheiden sich in gewisser Beziehung einige grünlichbraune, mit Quarzporphyrittuff vermischte Mineraltuffe des Fácza, sowie der etwas brecciöse schwarze Tuff des Rasore.

Manchmal zeigen sie kugelige Absonderungen, wie der hellaschgraue Mineraltuff des Poduricscher Berges.

In Beziehung der mineralischen Zusammensetzung sind es die reinsten Albitoligoklasporphyrittuffe, da sie fast ausschliesslich aus einige μ bis 1 mm messenden Bruchstücken dieser bestehen, welche meist ohne besondere Kittsubstanz an einander fügen. In den meisten Tuffen haben sich die Grenzlinien der einzelnen Körner infolge der nachträglichen Umkrystallisation etwas verwischt, so dass sie manchmal gleichsam in einander geflossen erscheinen.

Produkte der nachträglichen Krystallisation sind: winzige *Feldspat* und *Quarz*flocken, *Kaolinit*, weisser Glimmer (*Sericit*), *Epidot*, untergeordnet auch *Chlorit*.

Wo sich zwischen den vulkanischen Sandkörnern *Bindesubstanz* findet, besteht diese meist aus kaolinischem *Tone* oder *Sericit* und *Chlorit*, welche die einzelnen Körner wie ein dünnes Häutchen umgeben, oder *Calcit* (Fácza, Coasta Bui), nur in den Tuffen des Aranyászó finden wir infiltrierter *Quarz* als Cäment. Die Menge der Bindesubstanz ist immer sehr gering, ausgehoben die schon erwähnten paar Tuffe des Fácza aus der untersten Mineraltuffschicht, welche vom normalen Typus abweichend, recht viel *Calcit* enthalten.

In diese Kittsubstanz eingeschlossene *Albitoligoklasporphyrit* Grundmasse-Fragmente sind durchschnittlich 0.5 mm gross, manchmal aber erreichen sie die Grösse von 1.5 mm. Meist sind sie umgewandelt, mit kaolinischem *Tone* bedeckt. Sie sind ebenso verschiedenartig, wie die schon beschriebene mannigfaltige Grundmasse der Albitoligoklasporphyrite.

Unter den Bruchstücken der Einsprenglinge findet sich am häufigsten, oft ausschliesslich Plagioklas der *Oligoklas*- und *Albit*-reihe, dessen durchschnittlich 0.2–0.5 mm grosse, mehr oder minder scharf umgrenzte; oder mit verwischten Konturen begrenzte Fragmente stets unregelmässig gestaltet sind. Es ist eigentümlich, dass ihre Zerlegung in kleine Stücken fast nie in der Richtung der Spaltung, sondern wie bei den Feldspaten ihrer Massengesteine: nach Absonderungsrichtung stattfindet. Oft aber ist auch dieses nicht der Fall, sondern sie zerspringen in unregelmässiger Weise, so dass zuweilen auch Bruchstücke mit konkaven und konvexen Seitenflächen entstehen. Mehr oder weniger sind sie stets umgewandelt, kaolinisch, sericitisch. An einigen ist Zwillingsstreifung nach dem Albit-, seltener nach dem Periklingesetz zu bemerken. Stellenweise sind sie zusammengedrückt und löschen undulös aus. Die Krystallbruchstücke des verstreut auftretenden *Augit*, die wie unsicher-begrenzte Körnchen aussehen, sind sehr klein; selten werden sie 0.2 mm gross; meist sind sie chloritisch mit geringer *Calcit*abscheidung. In einigen

Tuffen finden wir stark-chloritische *Amphibol*-fragmente, zuweilen auch in kleineren Haufen. Der Pleochroismus der frischesten unter ihnen ist: n_g = blaugrün, n_m = heller grün, n_p = sehr blassgrün, oder gelbgrün. Aus dem *Amphibol* hat sich ebenso, wie aus dem *Biotit*, hauptsächlich *Pennin* mit grösserer oder geringerer Abscheidung von *Magnetit* gebildet. Die frischesten *Biotit*-fetzen sind der Länge nach (n_g) dunkel grünlichbraun, der Quere nach (n_p) blass grünlichgelb. *Magnetit* findet sich in einigen Mineraltuffen (Fácza) überraschend viel, und ist stets limonitisch. Ausserdem kommt noch *Apatit*, *Zirkon*, *Rutil*, *Titanit* und *Pikotit* vor.

In den meisten Mineraltuffen sind die Grundmasse-fragmenten in herrschender Menge vorhanden. In den Tuffen des Branisce und des Coasta Bui aber übernehmen die Bruchstücke der Einsprenglinge die führende Rolle.

Von den neugebildeten Mineralien, welche manchmal auch als Bindesubstanz dienen, findet sich vor allem *Kaolinit*, *Sericit* und *Chlorit*. Von den Arten des Chlorits konnte *Klinochor*, *Pennin*, *Rhipidolith*, *Delessit* und *Viridit* bestimmt werden. In den Tuffen des Branisce findet sich in 0.1 mm grossen Körnern, oft in grösseren Nestern auch viel *Pistazit* und *Klinozoisit*. Es findet sich in diesen Tuffen ausserdem noch *Heulandit*, *Quarz*, *Chalcedon* und *Calcit*.

Die exogenen Gesteinseinschlüsse bestehen aus den 0.1—0.8 mm grossen, meist sehr umgewandelten Bruchstücken der übrigen Porphyrite des Höhenzuges, ausserdem sind es hier kleine Quarzitstücke und einzelne zermalmte, stark undulös auslöschende Quarzkörner, wahrscheinlich gleichfalls aus älteren Gesteinen.

Agglomeratische Tuffe.

Wo Albitoligoklasporphyrittuffe vorkommen, finden wir stets auch deren brecciöse und konglomeratische Arten, ja diese herrschen fast überall vor, wie man an den besseren Aufschlüssen konstatieren kann.

Diese agglomeratischen Tuffe, welche die sämtliche Porphyritarten, besonders aber die Albitoligoklasporphyrite in sich einschliessen, kommen in schönster Ausbildung an den Abhängen des Berges Fácza und des Poduricser Berges in der Koppänder Schlucht, ferner westlich von Várfalva auf dem Tolvaj-Hegyes im Aufschlusse des Tolvajbaches und nördlich von Hidas auf den Bergen Rhoda und Rasore vor. In der Koppänder Schlucht bilden sie 4—6 m mächtige, an den letztgenannten Orten 15—20 m mächtige Schichten-

komplexe. Wir finden auch solche, welche schwächer entwickelt sind: am Tore des Hangaberges, ferner auf dem, oberhalb des Dorfes Berkes gelegenen Czigánydomb unter agglomeratischen Porphyrtuffen, neben Várfalva auf den Bergen Malomdomb, Piriske, Dobogó, Aranyászó und auf dem sich aus dem Überschwemmungsgebiet des Aranyos steil emporragenden Vércsekő. An dem letztgenannten Orte ist das Gestein infolge der postvulkanischen Exhalationen stark umgewandelt und es findet sich darin in bedeutender Menge auch Pyrit. Besonders dichtere brecciöse Arten kommen auf dem Branisce, Coasta Bui und Coasta Mare, sowie oberhalb des Disznóbaches am Abhange des Akasztóberges vor. Am Südabhange des Branisce treten auch grosskörnige brecciöse Tuffe mit Mineraltuffen in Gemeinsamkeit auf.

Diese sind fast lauter solche Orte, welche in unmittelbarer Nähe der grossen Albitoligoklasporphyrit-Massen liegen.

Die an den erwähnten Orten vorkommenden brecciösen und konglomeratischen Tuffe sind meist wenig geschichtete Gesteine. Ihre Ausbildung, Erscheinung und Struktur ist mannigfach. Oft sind sie dicht, da die in ihnen vorkommenden Breccien von Massengesteinen und anderen Gesteinen klein sind, und auch deren Menge nicht überwiegend ist. Ein andersmal ähneln sie den Eruptivbreccien. Zuweilen bestehen sie hauptsächlich aus kleinen, einige mm oder cm grossen rundlichen oder eckigen Bimsstein- oder Massengesteinsbruchstücken, zwischen welchen die kittende Tuffsubstanz nur als dünnes Häutchen sichtbar ist. Diese feinkörnigen Arten treten meist nur als dünne eingekeilte Schichten zwischen grobaggomeratischen Schichten auf. Bei letzteren tritt auch oft die Menge der Tuffsubstanz neben den Lapilli, Bomben und anderen Agglomeraten in Hintergrund.

Betrachten wir zunächst die *verkittende Tuffsubstanz*. Diese ist im Allgemeinen ein grünlichbraunes, graues oder schwärzliches Gestein. Stellenweise ist es Glastuff, an anderen Orten eher Mineraltuff, oder feinkörniger Agglomerattuff, in den meisten Fällen aber ein Gemenge dieser drei Arten. Sein ständiges Merkmal ist die hochgradige Umwandlung, Zersetzung, welche bisweilen so weit geht, dass die ursprüngliche Beschaffenheit und Struktur der chloritischen oder kaolinisch-muskovitischen Tuffsubstanz nicht mehr erkennbar ist. Auf den Bergen Branisce und Fácza ist sie zu grauem, oder grünlich-weissem, leicht zerreibbarem Tone geworden, und hier sind die Breccien und Konglomerate z. T. los geworden.

Die bestimmbar mineralischen Gemengteile der frischeren

agglomeratischen Tuffe sind dieselben, wie bei den schon erwähnten Tuffarten, nur sind sie im Allgemeinen zerstückelter und mehr umgewandelt. Oft findet man in ihnen den *Pyrit*, der meist in kreuz und quer gehenden Adern auftritt (Berg Hanga und Véresekő). Den Adern entlang zerfallen die Tuffe in unregelmässige, eckige Stücke, während der Pyrit auf den Absonderungsflächen in Form von Überzug sichtbar ist. Die Pyritkrystalle sind meist sehr klein, die grössten messen $\frac{1}{4}$ mm, sie sind von grünlichgelber, selten von kupferroter Farbe. Der Pyrit ist bei Véresekő angeblich goldhaltig, und wurde deshalb kurze Zeit hindurch auch bergmännisch abgebaut.

Die Grösse der *Breccien* geht von Mohnkorngrösse bis zu Nussgrösse, die *Konglomerate* sind pfefferkorn-bis faustgross, seltener kopfgross (Rhoda, Rasöre). Die Konglomerate sind meist Albitoligoklasporphyr-Bruchstücke, aber auch die übrigen Porphyrite kommen als Konglomerate vor, unter diesen vorherrschend die Pyroxenporphyrite. Es finden sich unter ihnen ferner hauptsächlich eckige verschiedene Porphyrituffstücke. Unter den Breccien kommen ausser diesen durch Quarz stärker-verfestigte Tuffstücke vor, welche beim vollständigen Zerfall der Bindesubstanz als lose Breccien loswerden, ferner Quarzit und Chloritschieferstücke (Poduricser Berg, Coasta Mare, Branisce). In den brecciösen Tuffen des Poduricser Berges habe ich auch Diorit-ähnliche Einschlüsse gefunden.

Auf dem Berge Horoghinta finden sich in Sprüngen der Agglomerattuffe dicke, bisweilen 15–20 cm mächtige Quarzadern, welche senkrecht zur Schichtung verlaufen.

Albitoligoklasaplite.

Die im Túr-Toroczkőer Höhenzuge meist in sehr dünnen, manchmal nur einige Dezimeter schmalen Gängen auftretenden Albitoligoklasaplitzen zeigen sich besonders mit den Dioritaplitzen näher verwandt.¹ Sie bestehen vorherrschend aus 1 mm langen Plagioklas-

¹ Mann könnte diese Gesteine auch Natronaplite oder Plagiaplite nennen, ich halte jedoch die Benennung Albitoligoklasaplite für richtiger, da in diesem Namen die mineralische Zusammensetzung und der enge Zusammenhang dieser Gesteine mit den Albitoligoklasporphyriten besser ausgedrückt wird. Die in der Literatur befindlichen verwandten Gesteine sind: Der *Albitit* von DUPARC und PEARCE, der *Plagiaplit* von DUPARC und JERCHOFF, der *Holyokeit* von EMERSON und der *Plumasit* von LAWSON. Auch der TURNER'sche *Sodasyenitporphyr* [(Albitit, Natronaplit, Albitporphyr) American Geologists 1896.] ähnelt sich unseren Gesteinen, er enthält aber Muskovit und Ägyrin und kann deshalb doch nicht her ein-